

NÉHÁNY ÚJ, A SZARVASMARHÁK JÓLLÉTÉVEL KAPCSOLATOS HAZAI KUTATÁSI EREDMÉNY

TŐZSÉR JÁNOS – KOVÁCS LEVENTE – NAGY KRISZTINA – DEMÉNY MÁRTON – FÓRIS BORBÁLA – JURKOVICH VIKTOR

ÖSSZEFOGLALÁS

A Welfare Quality módszer első hazai alkalmazása során 15 tejelő tehenészetben értékelték az állatok jóllétét. Összességében, a vizsgált tejtermelő tehenészetek közül 6 jó, 9 elfogadható minősítést kapott, rossz minősítésű telep nem volt. A rövidtávú stressz vegetatív idegrendszeri vonatkozásainak vizsgálatát a fejés körüli stressz felmérése révén hagyományos fejőházi fejés során egészséges tehenekben értékelték. Az esti fejés után, a fejőállásból való kiengedésig tartó időszak alatt mért HF érték mind a referencia értéknél ($p=0,009$), mind az esti fejés utáni pihenő szakaszhoz képest ($p<0,001$) szignifikánsan alacsonyabb ($33,7\pm 23,5$ normalizált egység) volt. A déli és az esti fejést követő pihenés alatt, valamint az esti fejés előtt és alatt egyaránt paraszimpatikus túlsúly volt jellemző. Ez részben azzal magyarázható, hogy a nyugalmi szakasznak fekvés, ill. fekvés közbeni kényeztetést tekintették, amely során a paraszimpatikus tónus kifejezett szereppel bír. A csülökszaru keménységvizsgálat alkalmával állatok átlagos életkora 6,7 év, súlya pedig 595 kg volt. A 19 állat csülökszaru keménysége 42,13 és 45,79 Shore-D érték között alakult, 3,01 és 5,5 közötti szórás értékkel. A 19 állaton, 10-szeres ismétlésekkel mért eredmények átlaga kiegyenlített, illetve szórásuk nem mutat nagy eltérést. A nyolc csülök közötti korrelációs eredmények alapján egyértelmű, hogy egy adott egyed csülökszaru keménységének a megállapításához a méréseket az összes csülökön el kell végezni.

Summary

Tőzsér, J. – Kovács, L. – Nagy, K. – Demény, M. – Fóris, B. – Jurkovich, V.: SOME RECENT HUNGARIAN RESULTS OF THE CATTLE WELFARE STUDIES

Fifteen dairy cattle farms were evaluated by the Welfare Quality® protocol. Among the farms inspected, 6 were qualified as good, 9 acceptable, and no farm belonged to the not classified category. The consequences of short-term stress connected to milking on the autonomic nervous system were evaluated in healthy cows during traditional milking in a parlour. HF values after evening milking, until leaving the milking stall (33.7 ± 23.5 normalized units) were significantly lower, than the reference values ($p=0.009$) and also than the values measured in resting stage following evening milking ($p<0.001$). Parasympathetic predominance was typical during the resting periods after noon and evening milking, and before the evening milking as well. The result can be partially explained that authors defined resting period by lying and ruminating while lying, when parasympathetic tone is having a pronounced role. In the study measuring claw hardness, the average age of animals was 6.7 years, while their average live weight 595 kg. The claw hardness of the 19 animals measured was between 42.13 and 45.79 Shore-D values, standard deviation being between 3.01 and 5.5. The average of the 10 times repeated measurements on the same 19 animals was balanced, standard deviations didn't showed great differences. The correlation values between the measures of the eight claws make certain that for obtaining relevant data of the claw hardness of an individual, measurements must be made on all of its claws.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Gazdasági haszonállataink jóllétének vizsgálata az intenzív tartási technológiák terjedésével párhuzamosan felértékelődött. Ennek következményeként az utóbbi időben a szarvasmarhák jóllétével kapcsolatos kutatások is előtérbe kerültek az egész világon. A XX. század végére számos vizsgálat igazolta, hogy a környezethatások, valamint a csoportos tartásból fakadó társas kapcsolatok hatásai az állatok viselkedésének elemzésével, továbbá egyes fiziológiai mutatók meghatározásával egyaránt jellemezhetők.

Az európai fogyasztók számára – köztudottan – az állatjóllét „gyakorlati milyensége” nagy jelentőséggel bír. Napjainkban már az élelmiszer minőségét nem csak a végtermék általános jellemzői (minőség, csomagolás stb.) határozzák meg, hanem az előállítás lehetővé tevő állatok jólléti állapota is. Belátható, hogy az állatok jóllétének javítása kedvezően befolyásolhatja a termék minőségét, esetlegesen az állatok ellenálló-képességét és közvetlen hatása van az élelmiszer minőségére és biztonságára.

Az állatjóllét fogalmának értelmezésére több lehetőség kínálkozik ezeket elemezte Végh (2012) legutóbbi tanulmányában. Többen egyet értenek azzal a gondolattal, hogy az állatjóllét meghatározása szempontjából elengedhetetlen vizsgálni az állatokat több szempontból is: a.) viselkedésszerű, élettani, termelési jellemzők változásai alapján, b.) az állatok szükségleteinek kielégítésére biztosított környezeti (személyi és tárgyi) feltételek értékelése révén. Az EU-ban egy kutatócsoport 2009-re kidolgozta az állat alapú mérésekre épülő Welfare Quality módszert (Végh, 2012).

A Welfare Quality® (2009) kutatási programot azért hozták létre (44 intézet és egyetem szakértő képviselői: 13 európai és 4 latin-amerikai országból), hogy kialakítsanak egyfajta európai szabványt a telepeken és bizonyos esetekben a vágóhídon végzett állatjólléti értékelésekre és a termékeket érintő információk rendszerekre. Fontos, hogy a szarvasmarhára kidolgozott protokollt nem csak az állatok jóllétének mérésére lehet használni, hanem az visszajelzést és támogatást is nyújt a termelőknek, ezáltal elősegítve, hogy további piacokra léphessenek be.

Az állatjóllét értékelésének különböző lehetőségeit tejtermelő tehenészetekben Jurkovich és mtsai (2012a) – irodalmi adatok révén – elemezték tanulmányukban. A holstein-fríz fajta szelekciós indexének változása 1996 és 2005 között azt mutatja, hogy a vizsgált időtartam alatt a fehérjetermelés súlya csökkent, a zsírtermelés jelentősége közel azonos volt, viszont kismértékben nőtt a súlya a küllemi paramétereknek. Az egészségi állapot jelentősége számottevően nőtt kb. 5%-ról 15%-ra, s megjelentek az ún. egyéb tulajdonságok pl. ellés lefolyása, hasznos élettartam, fertilitás, fejési sebesség (fitnessz jellemzők: 1,5%-ról 4%-ra) is (HFTE, 2012). Ezek a változások értelmezhetők, ugyanis a tenyésztők célja a gazdaságos tejtermelés olyan tehénrel, amely hosszú ideig képes termelni, egészségesen.

Gyakori jelenség napjainkban, hogy az intenzív termelési rendszerekben tartott haszonállat-állományokban a technológiai környezet különböző tényezői akadályozzák az állatok élet- vagy termelési szükségleteinek kielégítését, így a szervezetre stresszorokként hatnak (Grandin és mtsai, 1983). Ez a szervezet élettani egyensúlyának felborulását okozhatja, amelynek következtében romlik az állatok közérzete, ami ronthatja gazdasági szempontból jelentős termelési mutatókat (Rushen és mtsai, 2001).

Az ezredfordulót követően a szívritmus (heart rate, HR) és a szívritmus-variancia (heart rate variability, HRV) módszerét egyre több kutatásban alkalmazzák az alkal-

1. ábra A szelekciós indexek összetételének változása a holstein-fríz fajtában 1996 és 2005 között (HFTE 2012)

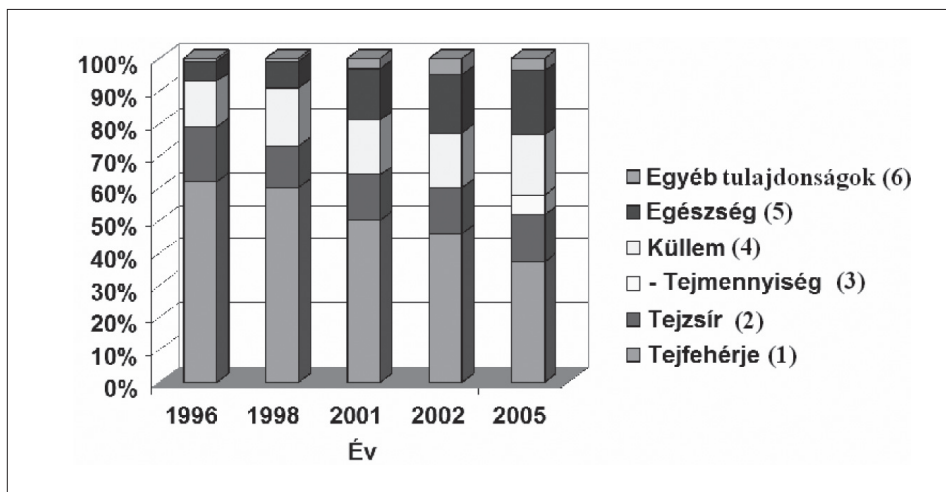


Figure 1. Changes in the composition of the selection indices of the Holstein-Friesian breed between 1996 and 2005 (HFTE 2012)

Protein (1); fat (2); milk quantity (minus) (3); conformation (4); health (5); other traits (6)

mazott állattenyésztés és állatetológia területein a vegetatív idegrendszer szimpatoparaszimpatikus egyensúlyában bekövetkező változások megállapítására (von Borell és mtsai, 2007; Kovács és mtsai, 2012). A legtöbb vizsgálatban a különböző betegségek (Mohr és mtsai, 2002; Pomfrett és mtsai, 2004; Konold és mtsai, 2011), fejési technológiák (Hagen és mtsai, 2005; Gygax és mtsai, 2008; Kovács és mtsai, 2013) valamint újabban a fájdalommal járó beavatkozások (Stewart és mtsai, 2010, 2012) szív működésre gyakorolt hatásait vizsgálták.

A szívritmus HR vizsgálata technikailag könnyű, az orvostudományban is régen alkalmazott EKG-, ill. artériás pulzusz mérésen alapszik. A HRV egyes jelzőszámainak meghatározása az egymást követő szívverések közötti távolságok (inter-beat interval, IBI) mérésén alapul. Bár a HRV eredete még nem pontosan ismert, egyes kutatások szerint a HR-változások elsősorban a szinusz-csomó ellenőrzése alatt állnak, melyet a vágusz, ill. a szívhez futó szimpatikus idegrendszeri tónus mellett számos tényező, többek között az értónus szabályozásában is szerepet játszó renin-angiotenzin rendszer befolyásolnak. A HRV mérésével egy időben követhető nyomon a szimpatikus és paraszimpatikus idegi aktivitás, továbbá lehetőség nyílik ezek szétválasztására is (Porges, 1995), ekképpen a vegetatív idegrendszer két ágának tónusát elkülönítetten mérve a HRV stressz vizsgálatára eredményesen használható tejelő szarvasmarhák (Hopster és Blokhuis, 1994; von Borell és mtsai, 2007; Kovács és mtsai, 2012).

A fejés körüli stressz nem csak az állat jóllétét befolyásolja, hanem csökkentheti a leadott tej mennyiségét is, ami nemcsak gazdasági, de egészségügyi veszélyt is jelenthet. Tejelő szarvasmarhafajtákon, a fejés körüli időszakban a legtöbb esetben csak a HR változásait vizsgálták. A gépi fejés okozta stressz-szint változásokat a HRV paramétereivel robotizált (Hagen és mtsai, 2005; Neuffer és mtsai, 2006; Gygax és mtsai, 2008), illetve hagyományos fejési rendszerekben értékelték (Hopster és mtsai, 1998; Kovács és mtsai, 2013). A robotizált és hagyományos fejési technológiákat össze-

hasonlító vizsgálatok, nem találtak állatjólléti szempontból jelentős különbségeket a különböző fejési rendszerek között (Neuffer és mtsai, 2006; Gygax és mtsai, 2008).

A sántaság fertőző betegségek vagy sérülések következtében kialakult mozgásszervi betegség, amely tejelő tehenészetekben a tőgygyulladás és a szaporodásbiológiai zavarok után a harmadik legjelentősebb veszteségforrás (Jurkovich és mtsai, 2007). A sánta tehen kevésbé képes a környezethez alkalmazkodni, ugyanis a fájdalom súlyosan korlátozza mozgását, egyéb mozdulatait és aktivitását (O'Callaghan és mtsai, 2003). A krónikus stressz következtében viselkedésük rendellenessé válik, takarmányfogyasztásuk csökken, egészségi állapotuk és szaporodásbiológiai mutatóik romlanak, csökken a kondíció és a tejtermelés.

A végtagok többirányú rendeltetésüknek megfelelően bonyolult felépítésűek. Ezért a végtagbetegségek is rendkívül változatosak. A tünetek két nagy csoportra oszthatók, egyrészt a helyi tünetekre, amelyek nagyjából hasonlítanak a test egyéb részein előforduló elváltozások (pl.: folytonossághiány, szövetszaporulat) tüneteire, másrészt a mozgászavarból adódó tünetekre, amelyeket összefoglaló néven sántaságnak (claudicatio) nevezünk (B. Kovács, 1962). Ha sánta állatok fordulnak elő egy állományban, és a betegség okát „meghatároztuk”, attól függetlenül a sántaságot kiváltó egyéb tényezőket is vizsgáljuk meg alaposan, hiszen a sántaság egy multifaktoriális eredetű megbetegedés, így ha egyértelműen meg is állapítottuk a sántaságot kiváltó tényezőt, előfordulhat, hogy annak megjelenésében más is szerepet játszott.

A sántaság kialakulásának befolyásoló tényezői (Lehoczky, 2010):

- tehen komfort,
- genetikai tényezők,
- takarmányok tápanyagtartalma
- a takarmányozás gyakorlata.

A szarvasmarhák sántasága ma már állományszintű megbetegedéssé vált, különösen a tejtermelő, azon belül is leginkább a holstein-fríz állományokban. 2011 első felében a selejtezett állatoknak több mint 24%-át sántaság miatt kellett kényszervágni. A mozgászavarok több mint 80%-át a lábvégek rendellenességei és betegségei okozzák (Györkös, 2011). Györkös és Báder (2002) szerint a hazai viszonyok között a sántaság okozta veszteség tehenenként évente átlagosan 20 ezer Ft-ra tehető, amely tetemes összegnek számít.

A csülökszaru minőségének tehát elsődleges szerepe van a sántaság, és a lábvégbetegségek kialakulásában. Azonban az ezzel foglalkozó kutatások száma hazánkban kevés (B. Kovács és Tamás, 1977; Pék, 1977; Böő, 2006; Demény és mtsai, 2011). A hazai és külföldi irodalmak szerint a szarvasmarha láb- és lábvégbetegségeinek a sántaság kialakulására gyakorolt hatása, és a sántaság gazdasági és állatjóllétet kedvezőtlenül befolyásoló szerepe, megfelelő technika és szaktudás nélkül nem orvosolható.

Vizsgálataink céljai az alábbiak voltak:

- Welfare Quality rendszer hazai kipróbálása tejtermelő farmokon és az eredmények értékelése.
- A rövidtávú stressz vegetatív idegrendszeri vonatkozásainak vizsgálata a fejés körüli stressz felmérése révén hagyományos fejőházi fejés során egészséges tehenekben.
- A kidolgozott módszertan tesztelése és pontosságának ellenőrzése, valamint annak megállapítása, hogy a szarvasmarha nyolc csülkének talpon mért keménységbeli különbségei, és a közöttük található összefüggések hogyan alakulnak.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A Welfare Quality® protokoll

A felméréseket a Welfare Quality® protokollok alapján 15 haza tejelő tehenészetben végeztük az alábbi elvek szerint:

- Állatjóléti vizsgálatok a telepeken a jogszabályok teljesülését vizsgáló hatósági ellenőrzési módszerrel és a Welfare Quality szerinti protokollal.
- Az eltérő módszerekkel végzett állatjóléti mérések eredményeinek összevetése.
- Az állatjólétet befolyásoló környezeti tényezők és az állatokon megfigyelt „tünetek” közötti összefüggések vizsgálata (*Jurkovich és mtsai, 2012a*).

Minden telepet egy alkalommal látogattunk meg. A vizsgálatok többsége az állatok közvetlen megfigyelésén alapuló („animal-based”) mérés. A módszer meghatározza, hogy az istálló összlétszámának függvényében hány állat egyedi vizsgálatára van szükség abban az esetben, ha a mérés ezt igényli. Egyes mutatószámok esetében a telepírányítási rendszer adataira vagy a telepvezető által elmondottakra kell hagyatkozni. Az alábbi, a Welfare Quality módszertan szerinti kritikus területeket és mutatószámokat vizsgáltuk.

Jó táplálás

A jó táplálás területén a hosszantartó éhezéstől és a hosszantartó szomjazástól való mentességet vizsgáltuk az állatok kondíciójának vizsgálatával, illetve az itatók számának, tisztaságának és működésének ellenőrzésével.

Jó tartástechnológia

A jó tartástechnológia területén két feltételt, a pihenés közbeni kényelmet és a mozgás lehetőségét vizsgáltuk a lefekvés és körülményeinek vizsgálatával (a lefekvéshez szükséges idő, a lefekvés közben az állatok hány százaléka ütközik az istálló valamely berendezésével, a részben, vagy egészben nem megfelelő helyen fekvő állatok aránya pihenőboxos tartás esetén), illetve az állatok (a lábvég, a fartájék és a tőgy) tisztaságának értékelésével.

Vizsgáltuk a tartástechnológiát is: kötött vagy kötetlen tartásmód, karámhoz vagy legelőhöz történő hozzáférés ideje naponta és évente.

Jó egészségi állapot

A jó egészségi állapot területén három feltételt, a sérülésektől, a betegségektől és a beavatkozások által okozott fájdalomtól való mentességet vizsgáltuk.

A sérülésektől való mentesség vizsgálata során egy pontozásos módszerrel értékeltük a sántaság előfordulását, illetve vizsgáltuk a kültakarón előforduló szőrhiányos területeket, sebeket, duzzanatokat.

A betegségektől való mentesség vizsgálata esetében egyrészt a WQ módszer szerint megfelelő számú állat egyedi vizsgálata alapján megállapítottuk az orrváladékozás, a szemváladékozás, a hüvelyváladékozás, a hasmenés, a neheztett légzés és a köhögés előfordulását. A telepi nyilvántartás adatai alapján vizsgáltuk a tőgygyulladás előfordulását, az elhullások, a nehézellés és az elfekvés előfordulását.

A beavatkozások fájdalommentességének vizsgálatakor a szarvtalanítás és a farokcsonkítás alkalmazását illetve a kivitelezésük során használt fájdalomcsillapítást és érzéstelenítést jegyeztük fel a telepvezető megkérdezése alapján.

Megfelelő viselkedés

Ezen a területen négy feltételt, a társas viselkedés (agresszió előfordulása) és az egyéb viselkedésformák megjelenését (van-e lehetőségük legelni és az ezzel kapcsolatos magatartásformákat kifejezni), az ember-állat kapcsolatot (tehenek megközelíthetősége a jászolnál) és a pozitív érzelmi állapot kifejeződését vizsgáltuk.

HRV mérés a fejéskor egészséges állatokban

Vizsgálatunkat Jászapáti 2000. Mg. Zrt. ezer férőhelyes szakosított tejtermelő tehenészeti telepén végeztük holstein-fríz teheneken 2012 májusában. A tehenek elhelyezése csoportos, kötetlen, mélyalmos rendszerű, könnyűszerkezetes, 280 férőhelyes, pihenőboxos istállóban történt. A teheneket naponta háromszor fejték (5:00, 12:00 és 19:00) Boumatic fejőberendezéssel (2×20 férőhelyes párhuzamos fejőállás, gyors kiengedő és keheyleemelő automata). A vizsgálat idején, a 830 fejt tehen közül 9 egészséges egyedet választottunk ki (tejtermelés: $35 \pm 2,5$, tejelő napok száma: 150 ± 10 , életkor: 2–5 év, kondíció: 3–3,5 pont).

Az EKG RR távolságainak rögzítését mindkét vizsgálat során hordozható Polar Equine® (Polar Electro Oy, Finnország) RS800 CX HR-mérő műszerekkel végeztük, amelyek alkalmasak minden szívverés időpontjának rögzítésére. Az általunk alkalmazott, testre erősíthető készülékek két elektródát tartalmazó hámból, egy specifikus, az elektródahámhoz rögzíthető jeladóból és egy vevőkészülekből állnak. A műszerekhez való hozzászokási időszakot, elővizsgálataink alapján, 1 órában határoztuk meg, figyelembe véve, hogy az állatok fokozott érdeklődése a készülékek iránt a felhelyezés után 15–20 perccel teljes egészében megszűnik. A jeladót és az elektródahámot erős, szorosra állított, saját tervezésű szarvasmarhabőr alapanyagú hevederekkel rögzítettük az állatokon. Az egyik elektródát a mellkas bal oldalán, a szegycsont tájékán, a másikat a jobb lapocka fölött helyeztük el. A megfelelő vezetőképesség és az elektródák testfelszínhez való tapadása miatt az elektródákat elektróda-géllel kentük be a felhelyezés előtt. A rögzítés erősségére odafigyeltünk. A HR-mérő órákat kívülről erősítettük a hevederekhez (2. ábra).

Az adatfelvételt az 1. vizsgálat során 7:00 és 8:00 között, míg a 2. vizsgálat során 10:00 és 11:00 között kezdtük meg és mindkét vizsgálatban és az esti fejés utáni 60. percig folytattuk (18:30–20:00 óra), ekkor az állatokról eltávolítottuk a műszereket.

A referencia időszak (déli fejés utáni pihenés), valamint az esti fejés utáni nyugalmi HR-szakaszok kiválasztásához olyan időszakot kerestünk, ahol az irodalmi adatok nem számolnak be kiugróan magas HR-értékekről. A HR vevőkészülékekkel szinkronba hozott videokamerák (Canon Legria HF M36) felvételei segítségével a fekvés és a fekvés közbeni kérődzés testhelyzetek időpontjait egyedenként meghatároztuk. A nyugalmi HR-szakaszok kiválasztásánál feltétel volt, hogy az állat a felvétel előtti és utáni 2 perces időszakban ne végezzen helyzetváltoztató mozgást.

A HR-adatsorok számítógépre való áttöltése után az elemzésére alkalmas programok közül a Kubios HRV elemző szoftverét használtuk (Niskanen és mtsai, 2004). Első lépésként eltávolítottuk a 'műhibákat', majd az adatsorokat az adott időszaknak

2. ábra Polar Equine HRV műszer rögzítése hevederrel



Figure 2. The fixed equipment and the HR monitor on the animals

megfelelően 5 perces jelszakaszokon elemeztük korábbi ajánlások szerint (Mohr és mtsai, 2002; von Borell és mtsai, 2007).

A HRV paraméterek közül a HR-görbe spektrális felbontásával kapott HF mutatót választottuk (normalizált egységben), amely különösen jó mutatója a paraszimpatikus tónus változásának (Task Force, 1996). A HRV spektrális komponenseit a von Borell és mtsai, (2007) által egyhangúan elfogadott frekvenciahatároknak megfelelően különítettük el gyors Fourier transzformációval (LF: 0,05-0,20 Hz, HF: 0,20-0,58 Hz). A vizsgálni kívánt periódusokat a fejőházban rögzített videofelvételeink, ill. az esti fejés utáni időszakban vizuális megfigyeléseink alapján határoztuk meg, amelyek segítségével az alábbi fejési és pihenési szakaszokat különítettük el:

1. Referencia időszak: a déli fejés után 1 órával, fekvés közben (15:00 óra körül)
2. Az esti fejés előtt közvetlenül, a fejőállásban való várakozás alatt (20:00 óra körül)
3. Az esti fejés közben (20:10 óra körül)
4. A fejőházban a fejőállásból való kiengedés után, kilépés előtt (20:20 óra körül)
5. A fejőházból a szabadba való kilépés után 1 órával, fekvés közben (21:20 óra körül)

Az elemzésekhez általános lineáris kevert modellt (GLM) használtunk az R 12.2.1 statisztikai szoftverben. Ez a modell figyelembe veszi, hogy egy állattól több mintavételi pontból is származnak HR és HRV adatok (a tehén random hatásként szerepel a modellben), a mintavételi pontok (a fejéshez kapcsolódó szakaszok) pedig fix hatásként szerepelnek a modellben. A HR és HRV mutatók nagy egyedi változékonyságot mutattak, ezért az elemzésnél a referencia időszakhoz képesti változás mértékét használtuk (az adott fejési szakaszban mért értéket kivontuk a déli fejés utáni nyugalmi szakaszban mért értékből). A többszörös összehasonlításokhoz Tukey-Kramer korrekciót alkalmaztunk. Az első fajú hiba (α) 0,05 volt.

Csülökszaru keménységmérése

Vizsgálatainkat Szegváron, a Puskin Tej Kft. holstein-fríz tejelő tehenészetében több egymást követő héten (2011 őszén) végeztük, egy 450 állatlétszámú holstein-fríz telepen. A mérések 29 állat mind a négy lábának külső és belső csülkén, a talpszaru csúcsi részén történtek (3. ábra, 5. pont). Az adatok felvételét Demény és mtsai, (2010, 2012) által végzett módszertani vizsgálatok alapján végeztük, minden ponton tízszer ismételve a méréseket az SA-HDD Shore D műanyag keménységmérővel, mely a keménységet egy 0-100-ig terjedő skálán határozza meg egy állandó (50N) erővel terhelt 1,1mm átmérőjű, 30%-os nyílásszögű és 0,1mm csúcsátmérőjű csonka kúp végződésű behatolótest benyomódásának mértékétől függően. Ha a behatolótest nem nyomódik bele az anyagba, az 100-as értéket jelent az adott skálán, míg ha eléri a 2,5 mm-es mélységet (vagyis a kúp teljes hosszában benyomódik), az 0 értéknek felel meg.

1.) fehér vonal és a hordozósél körömhegyi része, 2.) fehér vonal és a hordozósél külső talpfelületi része, 3.) az oldalfal és a sarok illeszkedése, 4.) a talpszaru és a sarokvánkossal való találkozás, 5.) a talpszaru csúcsi része, 6.) sarokvánkossal

adataink normál eloszlását a Shapiro-Wilk tesztel és Q-Q Plot ábrával vizsgáltuk. Meghatároztuk az alapstatisztikai jellemzőket: átlag és szórás érték, minimum és maximum értékek. Median tesztel a csülkőn belül az ismételt mérések közötti különbségeket vizsgáltuk, illetve Sperman korrelációs számítással a csülkök közötti összefüggéseket számszerűsítettük. A feldolgozáshoz az SPSS.18.-as statisztikai programcsomagot használtuk az első fajú hiba (α) 0,05 volt.

EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

A Welfare Quality® protokoll

A vizsgált tejtermelő tehenészetek közül 6 jó, 9 elfogadható minősítést kapott, rossz minősítésű telep nem volt. Az egyes feltételek vizsgálatakor nagyobb eltérések mutatkoztak. A takarmányozás területén az itatók nem megfelelő száma és szennyezettsége befolyásolta a pontszámok alakulását. A tartástechnológia szinte minden telepen jó minősítést kapott, köszönhetően annak, hogy a vizsgált telepeken kötetlen tartásmódot alkalmaznak (Jurkovich és mtsai, 2012/b). Ne felejtjük el, hogy az ÁTK adatai szerint hazánkban a termelésellenőrzés alatt álló tehenek 88%-a kötetlen tartási módban termel és fejőházban történik a fejése (Mészáros 2013). Az egészségi állapot mindenütt csak elfogadható szintet ért el, főként a gyakori sántaság és az érzéstelenítés nélkül végzett szarvtalanítás miatt. A viselkedés vizsgálatának nem egyedüli, de fontos részét képezi az ember-állat interakció értékelése. A dolgozók hozzáállása szoros összefüggést mutat az eredményekkel, a durva bánásmód ugyanúgy előfordult, mint a türelmes, állatszerető viselkedés (Jurkovich és mtsai, 2012/b).

3. ábra A talpszaru különböző területei (Amstel és mtsai, 2004)

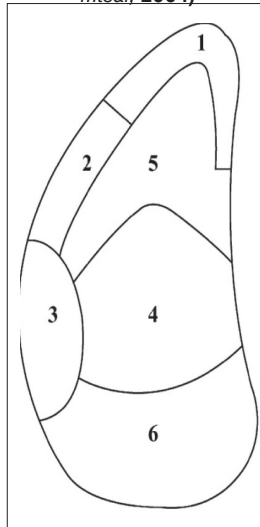


Figure 3. Different areas of sole (Amstel és mtsai, 2004) White zone at the toe (1); abaxial white zone (2); abaxial wall-heel junction (3); sole-heel junction (4); apex of the sole (5); heel (6)

HRV mérés a fejéskor egészséges állatokban

Az átlagos (\pm szórás) HF érték a referencia időszakban $52,8 \pm 13,6$ normalizált egység volt. A referencia időszak, a fejés előtti és utáni várakozás és a fejés szakaszban mért értékek nem különböztek egymástól szignifikánsan. Az esti fejés után, a fejőállásból való kiengedésig tartó időszak alatt mért HF érték – az 4. ábrán látható módon – azonban mind a referencia értéknél ($p=0,009$), mind az esti fejés utáni pihenő szakaszhoz képest ($p<0,001$) szignifikánsan alacsonyabb ($33,7 \pm 23,5$ normalizált egység).

Jelen vizsgálatban a déli és az esti fejést követő pihenés alatt, valamint az esti fejés előtt és alatt egyaránt paraszimpatikus túlsúly volt jellemző. Ez részben annak lehet a következménye, hogy a nyugalmi szakaszt fekvés, ill. fekvés közbeni kérődzés alatt választottuk ki, amely során a paraszimpatikus tónus kifejezett szereppel bír, valamint annak is, hogy a tőgyelőkészítés során termelődő oxitocin a véráramba kerülve szintén a paraszimpatikus tónus növekedését okozza (Bruckmaier, 2005). Eredményeink összhangban vannak Hagen és mtsai, (2005) megállapításával, akik nem találtak statisztikailag igazolható különbséget a HF

pihenés és fejés alatt mért értékei között. További magyarázat lehet, hogy mivel a tehenek fejésre való hajlandósága igen nagy változatosságot mutat, így azokban a tehenekben, amelyek már hozzászoktak a fejési technológiához – más szerzők megállapításával összhangban (Hopster és mtsai, 1998) – a hagyományos fejőházi fejés nem okozott HRV-ben számszerűsíthető negatív fiziológiai hatást. A referencia időszakhoz képest a HF mutató értéke egyedül a fejés után, a fejőállásból való kiengedésre várakozás alatt mutatott szignifikáns csökkenést (a paraszimpatikus tónus csökkenése), azaz stresszszint-növekedést. Ennek oka az lehet, hogy az etetésre való várakozás jelentős stresszszint-növekedést okozhat (Nagy és mtsai, 2009), ugyanis az esti fejés után az állatok csak az istállóban jutottak ismét takarmányhoz, a fejőállásokban és a fejőházban nem.

4. ábra A HF értékei a fejés körüli különböző szakaszokban normalizált egységben

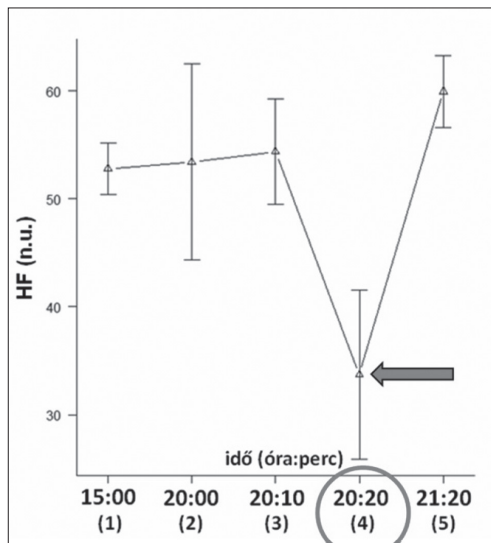


Figure 4. HF values at the different milking phases in normal units (n.u.)

Time (hours: minutes) (horizontal axis)

HF (n.u.) (vertical axis)

koradélutáni pihenés közben / during early afternoon resting (1)

az esti fejés előtt, a fejőházban való várakozás alatt / before the evening milking, in the milking parlour, waiting for being milked (2)

az esti fejés közben / during evening milking (3)

a fejőházban a fejés után / in the milking parlour, after being let off from the milking stall (4)

pihenés közben / during resting (5)

Csülökszaru keménységmérése

A vizsgált állatok átlagos életkora 6,7 év, súlya pedig 595 kg volt. A 19 állat csülökszaru keménysége 42,13 és 45,79 Shore-D érték között alakult, 3,01 és 5,5 közötti szórás értékkel. A 19 állaton, 10-szeres ismétlésekkel mért eredmények átlaga kiegyenlített, illetve szórásuk nem mutat nagy eltérést. Ez az állatok közel megegyező csülökszaru keménységét bizonyítja, aminek oka lehet az azonos fajta, a hasonló termelési szint, és a megegyező tartástechnológia és takarmányozás. A normalitás vizsgálatokor nem minden esetben találtunk normál eloszlást a Shapiro-Wilk teszttel, ezért az eredmények értékeléséhez nem parametrikus próbákat használtunk. Medián teszttel vizsgáltuk, hogy a méréseknél alkalmazott módszertan, a tíz ismételt mérés esetében megfelelő-e. A Chi-négyzet teszt eredményét értékelve láttuk, hogy az alkalmazott eszköz és módszertan megfelelő, mivel minden esetben – a „magas” empirikus szignifikancia szint miatt – a H_0 hipotézis megtartása volt igazolható vagyis, hogy a 10 mérés medián értékei azonosak egymással (1. táblázat).

1. táblázat

Az ismételt csülökszaru keménységmérések statisztikai értékelése

	JEB(1)	JEK(2)	BEB(3)	BEK(4)	JHB(5)	JHK(6)	BHB(7)	BHK(8)
N	190	190	190	190	190	190	190	190
Medián	45,50	45,15	41,25	46,15	44,10	44,40	43,80	44,05
Chi-square	3,053a	13,579a	8,105a	3,053a	2,190b	3,032b	3,87	3,05
Df	9	9	9	9	9	9	9	9
Szignifikancia	0,962	0,138	0,524	0,962	0,988	0,963	0,920	0,962

A csülkök megnevezése: Jobb elülső belső (1); jobb elülső külső (2); bal elülső belső (3); bal elülső külső (4); jobb hátulsó belső (5); jobb hátulsó külső (6); bal hátulsó belső (7); bal hátulsó külső (8)

Table 1. Statistics of repeated claw horn hardness measurements

name of claws: internal claw of frontal right leg (1); external claw of frontal right leg (2); internal claw of frontal left leg (3); external claw of frontal left leg (4); internal claw of hinder right leg (5); external claw of hinder right leg (6); internal claw of hinder left leg (7); external claw of hinder left leg (8)

A nem parametrikus korreláció vizsgálatával megállapítottuk, hogy a különböző csülkök Shore-D értékei közötti összefüggés igen laza ($r = -0,15$, $p < 0,05$; és $r = 0,38$, $p < 0,0001$) tehát a csülökszaru keménységének a vizsgálatát nem elegendő csupán egy csülkön elvégezni, mert annak az eredményéből nem következtethetünk biztonságosan az állat többi csülökszarujának a keménységére.

KÖVETKEZTETÉSEK

Kiemelendő, hogy a megfelelő állatjóléti állapotot csupán a jogszabályi előírások alkalmazásával nem lehet biztosítani, azonban a nagyrészt az állatok vizsgálatán alapuló jóllét értékelő módszerek (pl. a Welfare Quality) alkalmazásával feltárható az állatok jóllétét befolyásoló problémák nagy része.

Magyarországon elsőként alkalmaztuk a HRV elemzését szarvasmarhák jólléti állapotának és stressz-terheltségének megállapítására. A vizsgálat igazolta, hogy a HRV elemzése alkalmas a fejés különböző szakaszai során fellépő stressz mértékének meghatározására, ezáltal a hagyományos fejőházi fejés állatjóléti szempontból történő

értékelésére. További vizsgálatok eredményei alapján – több fejési rendszer azonos protokoll szerinti értékelésével – a fejési technológia okozta stressz csökkenthetővé válhat. A HF, mint paraszimpatikus jelzőszám alkalmas volt egészséges állatok fejés közbeni (akut stressz) vegetatív idegrendszeri aktivitásának felmérésére. Eredményeink pontosabb magyarázatához azonban az elővárákozóban mért stressz-szint meghatározása és áltózásának elemzése szükséges a további vizsgálatok során.

Vizsgálataink során megállapítottuk, hogy a csülökszaru keménységének és minőségének meghatározására a kidolgozott módszertan alkalmas eljárás. A mérendő felület előkészítése, a mérések helyének megválasztása, és az értékek felvétele helyesen volt meghatározva, mivel a kapott értékek szórása és kiegyenlítetttsége megfelelő volt. A nyolc csülök közötti korrelációs eredmények alapján egyértelmű, hogy egy adott egyed csülökszaru keménységének a megállapításához a méréseket az összes csülkőn el kell végezni. Fontos utalni arra, hogy a jövőbeni kutatás kell hogy megoldja a csülökszaru keménységi értékek állandó nedvességtartalomra történő korrigálásának módszerét.

Köszönetnyilvánítás

Munkánkat a TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-2011-0003 azonosító számú, „Az oktatás és kutatás színvonalának emelése a Szent István Egyetemen” pályázat és az MTA Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatta. A kutatás a TÁMOP 4.2.4.A/1-11-1-2012-0001 azonosító számú *Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése országos program* című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

IRODALOMJEGYZÉK

- Amstel, S. R. – Shearer, J. K. – Palin, F. L. (2004): Moisture content, thickness, and lesions of sole horn associated with thin soles in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 87. 757-763.
- B. Kovács A. – Tamás L. (1977): A háziállatok sebészeti betegségei. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- B. Kovács A. (1962): Állatorvosi általános sebészet. Mezőgazdasági kiadó, Budapest
- Bőő I. (2006): A szarvasmarhatartás gyakorlata II. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest
- Borell, von E. – Langbein, J. – Després, G. – Hansen, S. – Leterrier, C. – Marchant-Forde, J. – Marchant-Forde, R. – Minero, M. – Mohr, E. – Prunier, A. – Valance, D. – Veissier, I. (2007): Heart rate variability as a measure of autonomic regulation of cardiac activity for assessing stress and welfare in farm animals: a review. *Physiol. Behav.*, 92. 293-316
- Bruckmaier, R.M. (2005): Normal and disturbed milk ejection in dairy cows. *Domestic Animal Endocrinol.*, 29. 268-273.
- Chapinal, N. – Passille, de A.M. – Weary, D.M. – Keyserlingk, von M.A.G. – Rushen, J. (2009): Using gait score, walking speed, and lying behavior to detect hoof lesions in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 92. 4365-4374.
- Demény M. – Szentléleki A. – Hazai A. – Holló I. – Holló G. – Tőzsér J. (2012): Az azonos körülmények között tartott holstein-fríz és magyartarka fajtájú szarvasmarhák csülökszaru mintáinak keménysége szárítás után. *Acta Agr. Kaposv.*, 16. 16-27.
- Demény M. – Szentléleki A. – Radácsi A. – Bodó I. – Tőzsér J. (2010): Szarvasmarha csülökszaru-jának keménységvizsgálata. Akadémiai beszámoló, Állattenyésztés szekció, Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Doktori Iskola, január 25-28., Budapest.

- Demény M. – Tóth. G. – Szentléleki A. – Dobra L. – Póti P. – Tózsér J. (2011): Holstein-fríz tehenek csülökszarujának oldalfalán és talpán, in vivo mért keménységi értékek összehasonlítása. Állattenyésztés és Takarmányozás, 60. 385-395.
- Galindo, F. – Broom, D.M. (2002): The effects of lameness on social and individual behavior of dairy cows. J. Appl. Anim. Welf. Sci., 5.193-201.
- Gonzalez, L.A. – Tolkamp, B.J. – Coffey, M.P. – Ferret, A. – Kyriazakis, I. (2008): Changes in feeding behavior as possible indicators for the automatic monitoring of health disorders in dairy cows. J. Dairy Sci., 91.1017-1028.
- Grandin, T. (1983): Behavioral agitation during handling of cattle is persistent over time. Appl. Anim. Behav. Sci., 36. 1-9.
- Gygax, L. – Neuffer, I. – Kaufmann, C. – Hauser, R. – Wechsler, B. (2008): Restlessness behaviour, heart rate and heart-rate variability of dairy cows milked in two types of automatic milking systems and auto-tandem milking parlours. Appl. Anim. Behav. Sci., 109. 167-179.
- Györkös I. – Báder E. (2002): Csülökápolás és a sántaság megelőzése szarvasmarha állományokban. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest
- Györkös I. (2011): A tavaszi csülökápoló tanfolyam tapasztalatai. Holstein Magazin, Budapest, 29. 3. 32-34.
- Hagen, K. – Langbein, J. – Schmied, C. – Lexer, D. – Waiblinger, S. (2005): Heart rate variability in dairy cows – influences of breed and milking system. Physiol. Behav., 85. 195-204.
- Holstein-Fríz Tenyésztők Egyesülete (HFTE) (2012): Előadás az állattenyésztő BSc-s hallgatónak. Budapest, MÁSZ.
- Hopster, H. – Joop, T. – Werf, van der J.T.N. – Blokhuis, H.J. (1998): Side preference of dairy cows in the milking parlour and its effects on behaviour and heart rate during milking. Appl. Anim. Behav. Sci., 55. 213-229.
- Jurkovich V. – Fóris B. – Végh Á. (2012a): Az állatjóllét értékelésének lehetőségei tejtermelő tehenészetekben. Irodalmi összefoglalás. MÁL., 134. 442-448.
- Jurkovich V. – Fóris B. – Végh Á. – Kovács P. – Könyves L. – Brydl E. (2012b): Az állatjóllét értékelése hazai tejtermelő tehenészetekben MÁL., 134. 605-613.
- Jurkovich V. – Fóris B. – Végh Á. – Kovács-Weber M. – Könyves L. – Kovács P. – Brydl E. (2013): Az állatjóllét vizsgálata hazai tejtermelő tehenészetekben – Akadémiai beszámoló, Állathigiénia, Állattenyésztés, Genetika, Takarmányozástan Szekció, január 28. Budapest
- Jurkovich V. – Olaszky K. – Lehoczky J. – Könyves L. – Tirián A. – Brydl E. (2007): Egyes lábvégbetegségek előfordulása tejhasznú tehenészetekben. MÁL., 129. 468-473.
- Konold, T. – Bone, G.E. (2011): Heart rate variability analysis in sheep affected by transmissible spongiform encephalopathies. BMC Res. Notes, 4:539.
- Kovács L. – Kézér L. – Tózsér J. (2013): Measuring stress level of dairy cows during milking using by geometric indices of heart rate variability. Scientific Papers: Anim. Sci. Biotechnol., 46. 213-217.
- Kovács L. – Nagy K. – Kira K. – Szenci O. – Tózsér J. (2012a): Tejelő tehenek szívritmus-változékonysága a fejés körüli időszakban. MÁL., 134. 653-661.
- Kovács L. – Nagy K. – Szelényi Z. – Szenci O. – Tózsér J. (2012b): A szívritmus-változékonyság elemzésének biológiai háttere, módszertani kérdései és eredményei szarvasmarha stresszvizsgálataiban – Irodalmi összefoglaló. MÁL., 134. 515-523.
- Lehoczky J. (2010): Előadás, Csülökápolás, Budapest.
- Mészáros Gy. (2013): Situation of Dairy Farming; Services of Milk Recording for Herd Improvement and Profitable Dairy Farming in Hungary. Előadás, Szent István Egyetem, Állattenyésztés-tudományi Intézet, Gödöllő, március 27.
- Mohr, E. – Langbein, J. – Nürnberg, G. (2002): Heart rate variability: A noninvasive approach to measure stress in calves and cows. Physiol. Behav., 75: 251-259.

- Nagy K. – Bodó G. – Bárdos Gy. – Harnos A. – Kabai P. (2009): The effect of a feeding stress-test on the behaviour and heart rate variability of crib-biting horses (with or without inhibition). *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 121. 140-147.
- Neuffer, I. (2006): Influence of automatic milking systems on behaviour and health of dairy cows. PhD Thesis, University of Hohenheim, Germany.
- Niskanen, J.P. – Tarvainen, M.P. – Ranta-aho, P.O. – Karjalainen, P.A. (2004): Software for advanced HRV analysis. *Comp. Met. Progr. Biomed.*, 76. 73-81.
- O'Callaghan, K.A. – Cripps, P.J. – Downham, D.Y. – Murray, R.D. (2003): Subjective and objective assessment of pain and discomfort due to lameness in dairy cattle. *Anim. Welf.*, 12: 605-610.
- Pék L. (1977): Rácpadozatok és azok anyagainak vizsgálata. Doktori értekezés. Szent István Egyetem, Gödöllő
- Pomfrett, C.J.D. – Glover, D.G. – Bollen, B.G. – Pollard, B.J. (2004): Perturbation of heart rate variability in cattle fed BSE-infected material. *Vet. Rec.*, 154. 687-691.
- Porges, S.W. (1995): Cardiac vagal tone: a physiological index of stress. *Neurosci. Biobehav. Rev.*, 19. 225-233.
- Rushen, J. – Munksgaard, L. – Marnet, P.G. – Passillé, de AM (2001): Human contact and the effect of acute stress on cows at milking. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 73. 1-14.
- Stewart M. – Shepherd HM. – Webster JR. – Waas JR. – McLeay LM. – Schütz KE (2013): Effect of previous handling experiences on responses of dairy calves to routine husbandry procedures. *Animal*, 7. 828-833.
- Stewart, M. – Stafford, K.J. – Dowling, S.K. – Schaefer, A.L. – Webster, J.R. (2008): Eye temperature and heart rate variability of calves disbudded with or without local anaesthetic. *Physiol. Behav.*, 93.789-797.
- Stewart, M. – Verkerk, G.A., Stafford, K.J., Schaefer, A.L., Webster, J.R. (2010): Noninvasive assessment of autonomic activity for evaluation of pain in calves, using surgical castration as a model. *J. Dairy Sci.*, 93. 3602-3609.
- Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology (1996): Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. *Circulation*, 93.1043-1065.
- Végh Á. (2012): Az állatok jólléte - tudományos értelmezések. *MÁL*, 134. 741-750.
- Welfare Quality® (2009): Assessment protocol for cattle Welfare Quality® Consortium No. FOOD-CT-2004-
- Wenzel, C. – Schonreiter-Fischer, S. – Unshelm, J. (2003): Studies on step-kick behavior and stress of cows during milking in an automatic milking system. *Livest. Prod. Sci.*, 83. 237-246.

Szerzők címe: Tózsér J. - Kovács L. - Demény M.
Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Állattenyésztés- tudományi Intézet

Authors' address: Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental
Sciences Institute of Animal Husbandry
H-2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.
tozsér.janos@mkk.szie.hu

Jurkovich V. - Fóris B.- Nagy K.
Szent István Egyetem Állatorvostudományi Kar
Szent István University, Faculty of Veterinary Sciences
H-1078 Budapest, István u. 2.